Fuente : Diario Oficial de la Federación **Fecha de publicación:** 19 de Octubre de 2001

PROY-NOM-003-SECRE-2000

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA, DISTRIBUCION DE GAS NATURAL. (CANCELA Y SUSTITUYE A LA NOM-003- SECRE-1997, DISTRIBUCION DE GAS NATURAL).

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Comisión Reguladora de Energía.

RAUL MONTEFORTE SANCHEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, con fundamento en los artículos 40 fracciones I y XIII, 44 párrafo tercero, 45, 46, 47 fracción I, 51 y 63 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., 9o., 14 fracción IV y 16 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 33 fracciones I y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1 y 3 fracción XV de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; 28, 32, 33 y 40 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o. 7o., y 70 fracción VII del Reglamento de Gas Natural, y 2o. y 34 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, me permito ordenar la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** del siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-SECRE-2000, Distribución de gas natural.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se publica a efecto de que los interesados, dentro de los siguientes sesenta días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, presenten sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, sito en Horacio 1750, colonia Polanco, Delegación Miguel Hidalgo, código postal 11510, México, Distrito Federal.

Durante el plazo mencionado, los análisis que sirvieron de base para la elaboración del proyecto de la modificación de norma oficial mexicana, así como la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Raúl Monteforte Sánchez**.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-003-SECRE-2000, DISTRIBUCION DE GAS NATURAL (CANCELA Y SUSTITUYE A LA NOM-003- SECRE-1997, DISTRIBUCION DE GAS NATURAL)

En la elaboración de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana participaron las instituciones siguientes: Secretaría de Energía, Comisión Reguladora de Energía, Comisión Federal de Electricidad, Asociación Mexicana de Gas Natural, A.C., Comercializadora MetroGas, S.A. de C.V., Consorcio Mexi-Gas, S.A. de C.V., y Gas Natural México.

INDICE

0. Introducción
1. Objeto
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Criterio de diseño de tuberías
5.1 Generalidades
5.2 Tubería de acero
5.3 Tubería de polietileno
5.4 Tubería de cobre
6. Materiales y equipo
6.1 Generalidades
6.2 Tuberías, válvulas y conexiones de acero
6.3. Tuberías, válvulas y conexiones de polietileno
6.4. Tuberías, válvulas y conexiones de cobre
7. Instalaciones
7.1 De regulación
7.2 De regulación y medición
7.3 Registros
7.4 De seccionamiento y control

7.5 Medidores
8. Construcción de la red de distribución
8.1 Obra civil
8.1.1 Trazo
8.2 Excavación de zanjas
8.3 Generalidades en el tendido de la tubería
8.4 Relleno de la zanja
8.5 Reposición de superficie
8.6 Señalización en los sistemas de distribución
8.7 Instalación de tuberías de acero
8.8 Protección contra corrosión en tuberías de acero
8.9 Instalación de tuberías de polietileno
8.10 Instalaciones superficiales
9. Tomas de servicio
10. Inspección y pruebas
11. Puesta en servicio
12. Mantenimiento del sistema distribución
13. Programa interno de protección civil
14. Distribución de Gas Licuado de Petróleo
15. Bibliografía
16. Concordancia con normas internacionales
17. Vigilancia

0. Introducción

Esta Norma Oficial Mexicana (la Norma), se publica en conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

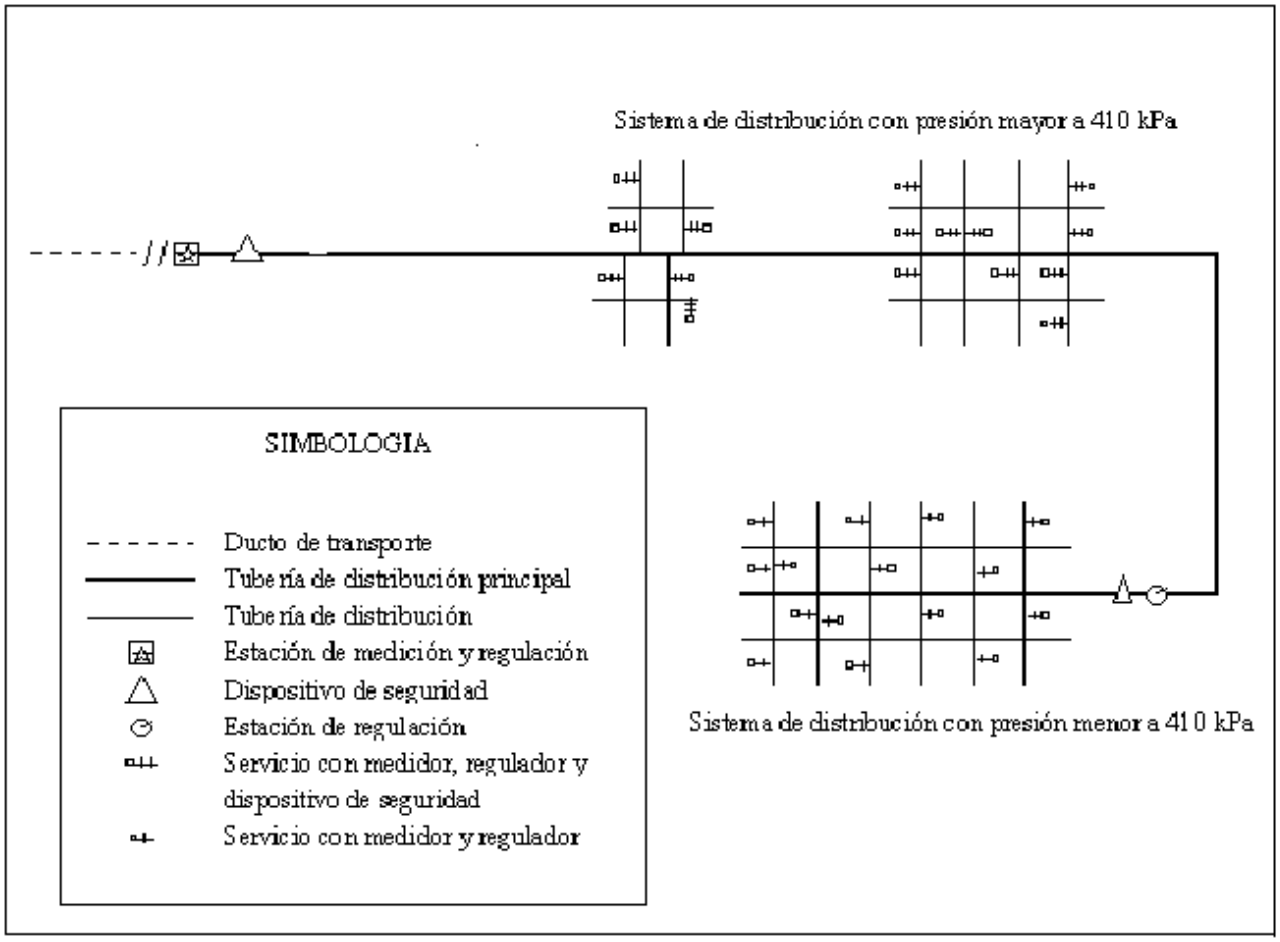
1. Objeto

Esta Norma establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de distribución de gas natural y de gas Licuado de Petróleo por medio de ductos (gas LP), relativos a la selección de materiales y componentes, construcción, pruebas, inspección, operación y mantenimiento.

2. Campo de aplicación

2.1 Esta Norma es aplicable al diseño, construcción, pruebas, inspección, operación y mantenimiento de los sistemas de distribución de gas natural y de gas LP por medio de ductos desde el punto de entrega del proveedor o transportista hasta el punto de recepción del usuario final (cuadro 1).

2.2 Esta Norma establece los requisitos mínimos de seguridad para un sistema de distribución de gas natural. No pretende ser un manual técnico y se debe aplicar con un criterio apoyado en prácticas de ingeniería internacionalmente aceptadas.


Sistema de distribución con presión mayor a 410 kPa
SIMBOLOGIA
Ducto de transporte
Tubería de distribución principal
Tubería de distribución
Estación de medición y regulación
Dispositivo de seguridad
Estación de regulación
Servicio con medidor, regulador y dispositivo de seguridad
Servicio con medidor y regulador
Sistema de distribución con presión menor a 410 kPa

CUADRO 1.- Campo de Aplicación de la Norma

3. Referencias

La presente Norma se complementa con las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas siguientes:

NOM-001-SECRE-1997	Calidad del gas natural
NOM-006-SECRE-1999	Odorización del gas natural
NOM-008-SECRE-1999	Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.
NOM-014-SCFI-1997	Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P. con capacidad máxima de 16 metros cúbicos por hora con caída de presión máxima de 200 Pa (20,4 mm de columna de agua).
NOM-026-STPS-1998	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NMX-B-177-1990	Tubos de acero al carbón con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente.
NMX-E-43-1977	Tubos de polietileno para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo.
NMX-W-018-1995	Productos de Cobre y sus aleaciones - Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión - Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-W-101/1-1995	Productos de Cobre y sus aleaciones - Conexiones de cobre soldables - Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-W-101/2-1995	Productos de Cobre y sus aleaciones - Conexiones soldables de latón - Especificaciones y métodos de prueba.

4. Definiciones

Para efectos de la aplicación de esta Norma se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Area unitaria: Porción de terreno que, teniendo como eje longitudinal la tubería de gas, mide 1500 metros de largo por 400 metros de ancho.

4.2 Caída de presión: Pérdida de presión ocasionada por fricción u obstrucción al pasar el gas a través de tuberías, válvulas, accesorios, reguladores y medidores.

4.3 Camisa: Ducto en el que se aloja una tubería conductora de gas para protegerla de esfuerzos externos.

4.4 Clase de localización: Area unitaria clasificada de acuerdo a la densidad de población para el diseño de las tuberías localizadas en esa área.

4.5 Combustión: Proceso químico de oxidación entre un combustible y un comburente que produce la generación de energía térmica y luminosa acompañada por la emisión de gases de combustión y partículas sólidas.

4.6 Comisión: Comisión Reguladora de Energía.

4.7 Corrosión: Destrucción del metal por acción electroquímica de ciertas sustancias.

4.8 Dispositivo de seguridad: Elemento protector contra sobrepresión en un sistema de distribución, por ejemplo válvulas de seguridad, reguladores en monitor.

4.9 Distribuidor: El titular de un permiso de distribución en los términos del Reglamento de Gas Natural o del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo.

4.10 Ducto de ventilación: Ducto o tubería que permite desalojar hacia la atmósfera el gas acumulado dentro de un registro o camisa subterránea.

4.11 Electrofusión: Método para unir tubería de polietileno mediante el calor generado por el paso de corriente eléctrica a través de una resistencia integrada en un accesorio de unión.

4.12 Energético o combustible: Material que genera energía térmica durante el proceso de combustión.

4.13 Estación de regulación: Instalación destinada a reducir y controlar la presión del gas natural a un valor determinado, manteniéndolo constante a la salida, dentro de límites previamente definidos.

4.14 Estación de regulación y medición: Instalación destinada a reducir y controlar la presión del gas natural a un valor determinado, manteniéndolo constante a la salida, dentro de límites previamente definidos. En esta instalación, se mide el flujo de gas a las condiciones de salida.

4.15 Explosión: Reacción física y química de una mezcla combustible de gases iniciada por un proceso de combustión, seguida de la generación violenta y propagación rápida de la flama y de una onda de presión confinada, misma que al ser liberada produce daños al recipiente, estructura o elemento en el que se encontraba contenida dicha mezcla.

4.16 Gas inerte: Gas no combustible, no tóxico ni corrosivo.

4.17 Gas licuado de petróleo (LP): Mezcla de hidrocarburos compuesta primordialmente por butano y propano.

4.18 Gas natural: Mezcla de hidrocarburos compuesta primordialmente por metano.

4.19 Gravedad específica: Relación de la densidad de un gas con la densidad del aire seco a las mismas condiciones de presión y temperatura.

4.20 Límites de explosividad: Valor, superior e inferior, de la concentración de gas combustible disperso en el aire, entre los cuales se presenta una mezcla explosiva.

4.21 Línea de desvío o puenteo: Tubería que rodea a un instrumento o aparato para desviar el flujo de gas, con el objeto de repararlo o reemplazarlo.

4.22 Máxima presión de operación permisible (MPOP): Presión máxima a la cual una tubería puede ser operada.

4.23 Medidor: Instrumento utilizado para cuantificar el volumen de gas natural que fluye a través de una tubería.

4.24 Mezcla explosiva: Combinación homogénea de aire con un combustible en estado gaseoso en concentraciones que producen la explosión de la mezcla al contacto con una fuente de ignición.

4.25 Perforación en línea en operación: Perforación de tuberías conductoras en servicio por medio de un barrenador o broca, con el objeto de conectar un ramal, instalar válvulas o hacer reparaciones.

4.26 Polietileno: Plástico basado en polímeros hechos con etileno como monómero esencial.

4.27 Presión: Fuerza de un fluido ejercida perpendicularmente sobre una superficie.

4.28 Presión absoluta: Suma de la presión manométrica más la presión atmosférica del lugar.

4.29 Presión atmosférica: Presión que ejerce una columna de aire sobre la superficie de la tierra en cualquier punto del planeta. Al nivel medio del mar esta presión es de aproximadamente 101,325 kPa.

4.30 Presión de diseño de la red: Presión a la que debe operar una red de distribución en condiciones de máxima demanda.

4.31 Presión manométrica: Presión que ejerce un gas sobre las paredes del recipiente que lo contiene.

4.32 Presión de prueba: Presión a la cual es sometido el sistema antes de entrar en operación con el fin de garantizar su hermeticidad.

4.33 Presión de operación o trabajo: Presión a la que deben operar normalmente las tuberías, accesorios y componentes que están en contacto con el gas natural en un sistema de distribución y en equipos de consumo, en condiciones de máxima demanda.

4.34 Prueba de hermeticidad: Procedimiento utilizado para asegurar que un sistema de distribución o una parte de él, cumple con los requerimientos de no fuga y resistencia definidos en esta Norma.

4.35 Ramal: Tubería secundaria conductora de gas que se deriva de la tubería principal, formando las redes o circuitos que suministran gas a las tomas de servicio de los usuarios.

4.36 Recubrimiento: Material que se aplica y adhiere a las superficies externas de una tubería metálica para protegerla contra los efectos corrosivos producidos por el medio ambiente.

4.37 Registro: Espacio subterráneo en forma de caja destinado a alojar válvulas, accesorios o instrumentos, para su protección.

4.38 Regulador de presión: Instrumento para disminuir, controlar y mantener a una presión de salida deseada.

4.39 Regulador en monitor: Dispositivo de seguridad que consiste en un regulador instalado en serie al regulador principal y calibrado a una presión ligeramente superior a la de salida de éste para proteger a la instalación de una sobrepresión.

4.40 Regulador de servicio: Regulador de presión instalado en la toma de servicio del usuario para el suministro de gas a la presión contratada con el Distribuidor.

4.41 Resistencia mínima de cedencia (RMC): Límite de deformación permanente especificado por el fabricante de la tubería.

4.42 SDR: En polietileno es la relación entre diámetro exterior y espesor de pared.

4.43 Sistema de distribución: El conjunto de ductos, compresores, reguladores, medidores y otros equipos para recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas por medio de ductos de una zona geográfica.

4.44 Trazo: Franja de terreno destinada a alojar tubería para la conducción de gas natural.

4.45 Toma o acometida de servicio: Tramo de tubería a través del cual el Distribuidor suministra gas a los usuarios residenciales y comerciales.

4.46 Tubería principal de distribución: Tubería a través de la cual se abastecen los ramales del sistema de distribución de gas.

4.47 Unidad de verificación: Persona que realiza actos de verificación, en conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

4.48 Válvula de seccionamiento: Dispositivo instalado en la tubería para controlar o bloquear el flujo de gas hacia cualquier sección del sistema.

4.49 Válvula de bloqueo: Dispositivo de cierre rápido (un cuarto de vuelta) para suspender el flujo de gas en estaciones de regulación, estaciones de regulación y medición y tomas domiciliarias.

4.50 Válvula de seguridad de desfogue: Dispositivo de seguridad que libera el exceso de presión a la atmósfera.

4.51 Ventila de regulador: Conducto que permite la entrada y salida del aire para compensar el movimiento del diafragma del regulador.

5. Criterios de diseño de tuberías

5.1 Generalidades.

5.1.1 La tubería se debe seleccionar con el espesor de pared suficiente para soportar la presión de diseño de la red de distribución y ser instalada con la protección adecuada para resistir las cargas externas previstas ejercidas sobre la tubería después de su instalación.

5.1.2 La presión mínima de operación de una red de distribución debe ser aquélla a la cual los usuarios localizados en las partes más desfavorables de la misma, reciban el gas a una presión suficiente para que sus aparatos de consumo operen adecuada y eficientemente en el momento de máxima demanda de gas.

5.1.3 Cada componente de una tubería debe de resistir las presiones de operación y otros esfuerzos previstos sin que se afecte su capacidad de servicio.

5.1.4 Los componentes de un sistema de tuberías incluyen válvulas, bridas, accesorios, cabezales y ensambles especiales. Dichos componentes deben estar diseñados de acuerdo a los requisitos aplicables de esta Norma, considerando la presión de operación y otras cargas previstas.

5.1.5 Los componentes de un sistema de tuberías deben cumplir con lo siguiente:

a) Las especificaciones de fabricación o con la normatividad aplicable, en conformidad con el artículo 53 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y

b) Estar libres de defectos que puedan afectar o dañar la resistencia, hermeticidad o propiedades del componente.

5.2 Tubería de acero.

5.2.1 Espesor mínimo de pared del tubo. La tubería de acero debe tener el espesor mínimo de pared requerido para soportar los esfuerzos producidos por la presión interna del gas. El espesor mínimo de la tubería se calcula de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$t = \frac{P \times D}{2 \times S \times F \times E \times T}$$

Donde:

t espesor de la tubería en milímetros;

P presión manométrica de diseño en kPa;

D diámetro exterior de la tubería en milímetros;

S resistencia mínima de cedencia en kPa;

F factor de diseño por densidad de población;

E factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería, y

T factor de corrección por temperatura del gas; T = 1 si la temperatura del gas es igual o menor a 393 K.

5.2.2 Factor de diseño por densidad de población “F”. El factor de diseño se selecciona en función de la clase de localización, el cual se debe emplear en la fórmula del inciso 5.2.1 de esta Norma. Dicho factor se encuentra en el cuadro 2.

CUADRO 2

Factor de diseño por densidad de población (F)

Clase de localización	F
1	0.72
2	0.60
3	0.50
4	0.40

5.2.2.1 Localización clase 1. Area unitaria que cuenta con diez o menos construcciones o aquélla en la que la tubería se localice en la periferia de las ciudades, poblados agrícolas o industriales.

5.2.2.2 Localización clase 2. Area unitaria que cuenta con más de diez y menos de cincuenta construcciones.

5.2.2.3 Localización clase 3. Area unitaria en la que se registra alguna de las características siguientes:

a) Cincuenta o más construcciones destinadas a ocupación humana o uso habitacional;

b) Una o más construcciones ocupadas normalmente por 20 o más personas a una distancia menor de 100 metros del eje de la tubería;

c) Un área al aire libre bien definida a una distancia menor de 100 metros del eje de la tubería y que dicha área sea ocupada por 20 o más personas durante su uso normal, tal como un campo deportivo, un parque de juegos, un teatro al aire libre u otro lugar público de reunión;

d) Areas destinadas a fraccionamientos y/o comercios en donde se pretende instalar una tubería a una distancia menor de 100 metros, aun cuando al momento de ser construida, solamente existan edificaciones en la décima parte de los lotes adyacentes al trazo, y

e) Un área que registre un tránsito intenso o se encuentren instalaciones subterráneas a una distancia menor de 100 metros de donde se pretenda instalar una tubería. Se considera tránsito intenso un camino o carretera pavimentada con un flujo de 200 o más vehículos en una hora pico de aforo.

5.2.2.4 Localización clase 4. Area unitaria en la que se localicen edificios de cuatro o más niveles donde el tránsito sea intenso, o bien, existan otras instalaciones subterráneas.

5.2.3 El cuadro 3 presenta los valores de E para varios tipos de tubería.

CUADRO 3

Factor de eficiencia de la junta longitudinal soldada (E)

Clase de tubería	E
Sin costura	1.00
Soldada por resistencia eléctrica	1.00
Soldada a tope en horno	0.60
Soldada por arco sumergido	1.00
Tubería sin identificación con diámetro mayor de 101 mm	0.80
Tubería sin identificación con diámetro menor de 101 mm	0.60

5.3 Tubería de polietileno.

5.3.1 Para la conducción y distribución de gas natural se puede utilizar tubería de polietileno de alta o mediana densidad conforme con la Norma NMX-E-43-1977, Tubos de polietileno para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo.

5.3.2 Cuando se utilice tubería de polietileno para la conducción de gas, la máxima presión de operación de la tubería debe ser igual o menor a la presión de diseño, la cual se determina con la fórmula siguiente:

$$P = 2S_h \times \frac{t}{(D - t)} \times 0.32$$

Donde:

P presión manométrica de diseño en kPa;

Sh resistencia hidrostática a largo plazo a una temperatura de 296 K;

t espesor de la tubería en milímetros, y

D diámetro exterior de la tubería en milímetros.

5.3.3 Limitaciones de diseño de la tubería de polietileno:

a) La presión de diseño no debe exceder la presión manométrica de 685 kPa, y

b) No se deben hacer trabajos en tubería de polietileno cuando las temperaturas de operación sean menores de 268 K (-5°C) y más de 318 K (45°C).

5.4 Tubería de cobre.

5.4.1 La tubería de cobre usada en la distribución de gas natural debe tener un espesor de pared conforme con la Norma NMX-W-018-1995, Productos de cobre y sus aleaciones-Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión - Especificaciones y métodos de prueba. Dicha tubería debe ser estirada en frío.

5.4.2 La tubería de cobre utilizada en tomas de servicio debe tener un espesor de pared no menor al indicado en la tabla siguiente:

CUADRO 4

Tubería de Cobre

Diámetro nominal		Diámetro exterior		Espesor de pared			
				Nominal		Tolerancia	
Mm	pulgadas	Mm	pulgadas	mm	pulgadas	mm	pulgadas
12.7	(1/2)”	16	(0.625)”	1.016	(0.040)”	0.089	(0.0035)”
15.9	(5/8)”	19	(0.750)”	1.067	(0.042)”	0.089	(0.0035)”
19	(3/4)”	22	(0.875)”	1.143	(0.045)”	0.1016	(0.0040)”
25.4	(1)”	28	(1.125)”	1.270	(0.050)”	0.1016	(0.0040)”
31.7	(1 1/4)”	34	(1.375)”	1.397	(0.055)”	0.1143	(0.0045)”
38.1	(1 1/2)”	41	(1.625)”	1.524	(0.060)”	0.1143	(0.0045)”

5.4.3 La tubería de cobre usada en líneas de distribución y tomas de servicio no puede ser usada bajo presiones que excedan los 685 kPa.

5.4.4 Las tuberías de cobre que no tengan recubrimiento interno resistente a la corrosión, no deben ser usadas para conducir gas que tenga un promedio de ácido sulfhídrico superior a 0.3 granos por 100 pies cúbicos estándar.

6. Materiales y equipo

6.1 Generalidades.- Los materiales y equipos que forman parte de un sistema de distribución de gas natural deben cumplir con lo siguiente:

a) Mantener la integridad estructural del sistema de distribución bajo temperaturas y otras condiciones ambientales que puedan ser previstas y operar a las condiciones a que estén sujetos;

b) Ser compatibles químicamente con el gas que conduzcan y con cualquier otro material de la red de distribución con que tengan contacto, y

c) Ser diseñados, instalados y operados de acuerdo con las especificaciones contenidas en esta Norma.

6.2 Tuberías, válvulas y conexiones de acero.

6.2.1 Para la conducción de gas natural se debe utilizar tubería de acero que cumpla con los requerimientos de la Norma Oficial Mexicana NMX-B-177-1990, Tubos de acero al carbón con y sin costuras, negros o galvanizados por inmersión en caliente y otras especificaciones, en conformidad con lo establecido en el artículo 53 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

6.2.2 Se permite utilizar conexiones de acero al carbón, preferentemente de acero forjado, con extremos soldables, bridados o roscados que permitan soportar la presión interna del gas y cualquier esfuerzo, vibración, fatiga o el propio peso de la tubería y su contenido. Las conexiones bridadas o roscadas no deben utilizarse en tuberías enterradas.

6.2.3 Las válvulas deben cumplir con los requisitos mínimos de seguridad establecidos en esta Norma. No se deben utilizar válvulas bajo condiciones de operación que superen los regímenes de presión y temperatura establecidos en la normatividad aplicable.

6.2.4 Las válvulas deben tener un rango de presión y temperatura de servicio igual o superior a las condiciones de operación máximas requeridas del sistema.

6.2.5 Las válvulas se deben probar cuando se requiera conforme con lo siguiente:

a) Cuerpo de la válvula. Con la válvula en posición “totalmente abierta”, el cuerpo de la misma a una presión mínima de 1,5 veces la MPOP del sistema;

b) Asiento de la válvula. Con la válvula en posición “totalmente cerrada” se debe probar a una presión mínima de 1,5 veces la MPOP del sistema. Durante la prueba no debe haber fuga, y

c) Operación de la válvula. Después de completar la última prueba de presión, la válvula se debe operar para comprobar su buen funcionamiento.

6.2.6 Las bridas y sus accesorios deben cumplir los requisitos mínimos de la normatividad aplicable, y ser compatibles con los elementos a conectar.

6.2.7 Las bridas y elementos bridados deben satisfacer los requisitos establecidos en el diseño del sistema de distribución y mantener sus propiedades físicas y químicas a la presión y temperatura de operación del mismo.

6.3 Tuberías, válvulas y conexiones de polietileno.

6.3.1 Tuberías.- Las tuberías de sección anular concéntrica de longitud determinada, deben estar diseñadas conforme con la Norma NMX-E-43-1977, Tubos de polietileno para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo.

6.3.1.1 Los tubos deben estar completamente homogéneos en toda su longitud y libres de defectos como: grietas, agujeros, inclusión de materiales extraños, burbujas y hendiduras o cualquier otro defecto perjudicial.

6.3.1.2 Los tubos de mediana densidad deben ser de color amarillo y negro con franja amarilla longitudinal para los de alta densidad e identificados de acuerdo con la Norma.

6.3.1.3 Los tubos se deben proteger de los rayos ultravioleta y su caducidad es de 2 (dos) años a la intemperie.

6.3.2 Válvulas.- Las válvulas deben ser de cierre rápido, herméticas y con extremos soldables por termofusión o electrofusión.

6.3.2.1 Válvula de transición.- De cierre rápido, hermético con extremos soldables, un extremo en acero o el otro en polietileno, las válvulas deben cumplir con la normatividad internacional aplicable.

6.3.3 Conexiones

6.3.3.1 Pieza de transición acero-polietileno.- Es una conexión constituida por un extremo de polietileno y otro extremo de acero, y su diseño debe estar en conformidad con la normatividad internacional aplicable.

6.3.3.2 Tapones, coples, reducciones, tés, son accesorios que se pueden soldar por termo o electrofusión.

6.3.3.3 Te perforadora.- Es una silleta con salida lateral y mecanismo de perforación en acero inoxidable integrado verticalmente.

6.3.3.4 Conexiones mecánicas.- Estas conexiones pueden ser de unión roscada a compresión, o a compresión para utilizarse de acuerdo con lo indicado por el fabricante y certificado para su uso a las condiciones de operación.

6.3.3.5 Todos los accesorios son piezas moldeables y marcados con un código que indique entre otros: nombre del fabricante, fecha de manufactura, tipo de resina empleada, norma de fabricación, número de serie, tamaño, características de unión. Los accesorios tienen fecha de caducidad de 4 (cuatro) años a la intemperie.

6.4 Tuberías, válvulas y conexiones de cobre.

6.4.1 Para la conducción de gas natural se puede utilizar tubería de cobre sin costura que cumpla con las especificaciones de la Norma mexicana NMX-W-018-1995, Productos de cobre y sus aleaciones-Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión especificaciones y métodos de prueba.

6.4.2 Se deben utilizar conexiones de cobre soldables que cumplan con las especificaciones de las normas mexicanas NMX-W-101/1-1995, Productos de cobre y sus aleaciones-Conexiones de cobre soldables. NMX-W-101/2-1995, Productos de cobre y sus aleaciones-Conexiones soldables de latón.

6.4.3 Las válvulas deben cumplir con las especificaciones mínimas de seguridad establecidas en esta Norma y deben tener un rango de operación de presión y temperatura de servicio igual o superior a las condiciones de operación máxima requerida.

7. Instalaciones

7.1 Estaciones de regulación.

7.1.1 Las estaciones de regulación se deben localizar en lugares seguros a resguardo de accidentes automovilísticos.

7.1.2 Las estaciones de regulación deben delimitarse por medio de un cerco de tela ciclón, gabinete metálico u obra civil con ventilación cruzada y espacio suficiente para el mantenimiento del equipo.

7.1.3 Las estaciones de regulación no se deben instalar bajo líneas de transmisión de energía eléctrica ni transformadores, y como mínimo a tres metros de la vertical de dichas líneas; si la distancia no se puede cumplir, se debe proteger la estación.

7.1.4 La estación de regulación no se debe instalar bajo alguna ventana de planta baja y como mínimo a un metro de ventana lateral o frente a salidas de emergencia de los edificios, o bajo escaleras ni tomas de aire de los edificios.

7.1.5 La estación de regulación se debe ubicar a una distancia mayor de tres metros de cualquier fuente de ignición.

7.1.6 La estación de regulación no se debe ubicar en lugares cubiertos o confinados conjuntamente a otras instalaciones. La estación de regulación se debe ubicar en lugar accesible para la distribuidora, directamente desde la vía pública con objeto de que la distribuidora pueda realizar sus tareas de operación y mantenimiento.

7.1.7 Una estación de regulación estará compuesta como mínimo por una línea de regulación y una línea de puenteo.

7.1.8 La línea de regulación de una estación con presión manométrica de entrada de hasta 410 kPa, incluirá como mínimo válvulas de entrada y salida para aislar la línea, regulador y elemento de seguridad para sobrepresión.

7.1.9 La línea de regulación de una estación con presión manométrica de entrada superior a 410 kPa, incluirá como mínimo: válvulas de entrada y salida para aislar la línea, regulador y uno o más elementos de seguridad a criterio el distribuidor, como pueden ser válvulas de corte automático por alta presión, válvulas de alivio o regulador monitor.

7.1.10 La línea de puenteo de una estación de regulación incluirá como mínimo una válvula de bloqueo o regulación manual.

7.1.11 Para el aislamiento de la estación de regulación ante una situación de emergencia se colocarán válvulas de bloqueo de entrada y salida accesibles y situadas fuera de la misma.

7.1.12 La estación de regulación debe estar aislada eléctricamente de las tuberías de entrada y salida, si éstas cuentan con protección catódica.

7.1.13 Los elementos metálicos de la estación de regulación deben estar conectados a tierra.

7.1.14 La instalación superficial de la estación de regulación debe estar protegida con recubrimientos anticorrosivos adecuados al entorno.

7.1.15 Las estaciones de regulación deben de someterse a una prueba de hermeticidad, según se indica en la sección 10.6 de esta Norma, antes de entrar en operación.

7.1.16 Las estaciones de Regulación deben tener colocado en un lugar visible un letrero indicando el manejo de gas natural e incluir el nombre de la compañía distribuidora, así como el número telefónico de emergencia.

7.1.17 La capacidad de las estaciones de regulación se debe determinar con base en el consumo máximo horario y en las presiones de entrada y salida del sistema.

7.1.18 Los elementos de seguridad de las estaciones de regulación deben cumplir con lo especificado en el inciso 7.2.6.6 de esta Norma.

7.2 Estaciones de regulación y medición.

7.2.1 Las estaciones de regulación y medición no se deben instalar en lugares expuestos a daño físico, debajo de escaleras de emergencia, en andadores públicos o en sitios expuestos a corrosión no natural o vibración.

7.2.2 Las estaciones de regulación y medición se deben ubicar a una distancia mayor a tres metros de cualquier fuente de ignición.

7.2.3 La estación de regulación y medición no se debe ubicar en lugares cubiertos o confinados conjuntamente a otras instalaciones.

7.2.4 La estación de regulación y medición a industrias y comercios debe estar ubicada físicamente separada del conjunto de instalaciones de la empresa o comercio, en lugar accesible directamente desde la vía pública con objeto de que la distribuidora pueda realizar sus tareas de medición, operación y mantenimiento sin interferir con la empresa o comercio.

7.2.5 La estación de regulación y medición debe delimitarse por medio de un cerco de malla ciclón u obra civil con ventilación cruzada si cuenta con techo y espacio suficiente para el mantenimiento de equipo.

7.2.6 Una estación de regulación y medición debe contar con los elementos siguientes: de corte, de regulación, de medición, de control y seguridad.

7.2.6.1 La línea de regulación con presión manométrica de entrada de hasta 410 kPa, incluye los elementos de seguridad mencionados en el punto 7.1.8 de esta Norma.

7.2.6.2 La línea de regulación con presión manométrica de entrada superior a 410 kPa, incluye los elementos de seguridad mencionados en el punto 7.1.9 de esta Norma.

7.2.6.3 La estación debe tener una línea de principal de regulación con su válvula de control y a criterio del distribuidor una línea de puenteo que puede a su vez ser otra línea de regulación.

7.2.6.4 Todos los medidores deben instalarse y operarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

7.2.6.5 Todos los medidores deben estar certificados por la autoridad competente.

7.2.6.6 Elementos de seguridad:

a) Dispositivo de desfogue.- Todo dispositivo de desfogue debe contar con una tubería de salida con un diámetro no menor al diámetro de salida del dispositivo y de altura que permita la dispersión del gas, a una zona segura. El tubo de desfogue debe quedar sólidamente soportado y ser diseñado de tal manera que no permita la entrada de agua de lluvia, hielo, nieve o de cualquier material extraño que pueda obturarlo;

b) Debe ser construido en sus interiores con materiales anticorrosivos;

c) Debe estar diseñado e instalado de manera que se pueda comprobar que la válvula no está obstruida. El dispositivo se debe probar a la presión a la cual debe actuar según el inciso 12.12 de esta Norma;

d) Debe tener válvulas con asientos que estén diseñados para no obstaculizar la operación del dispositivo;

e) Regulador monitor.- Este se utiliza como elemento de regulación secundario para sustituir al regulador operativo cuando éste falle, y

f) Ser diseñado para evitar su operación por personal no autorizado.

7.2.7 Para el aislamiento de la estación de regulación y medición ante una situación de emergencia se seguirá lo indicado en el punto 7.1.11 de esta Norma.

7.2.8 La estación de regulación y medición debe estar eléctricamente aislada de las tuberías de entrada y salida, si éstas tienen protección catódica.

7.2.9 Las estaciones de regulación y medición pueden ser subterráneas, siempre y cuando cumplan con los requisitos de seguridad y amplitud indicados en el inciso 7.3 de esta Norma.

7.2.10 La instalación superficial debe estar protegida con recubrimientos anticorrosivos adecuados al entorno ambiental.

7.2.11 Los elementos metálicos de la estación de regulación y medición deben estar conectados a tierra.

7.2.12 Las estaciones de regulación y medición no se deben instalar bajo líneas de transmisión de energía eléctrica ni transformadores, y como mínimo a tres metros de la vertical de dichas líneas; si la distancia no se puede cumplir, se debe proteger la estación.

7.2.13 Las estaciones de regulación y medición deben someterse a una prueba de hermeticidad, según se indica en la sección 10.6 de esta Norma, antes de entrar en operación.

7.2.14 Las estaciones de Regulación y medición deben tener colocado en un lugar visible un letrero indicando el manejo de gas natural e incluir el nombre de la compañía distribuidora, así como el número telefónico de emergencia.

7.2.15 La capacidad de las estaciones de regulación y medición se debe determinar con base en el consumo máximo horario y en las presiones de entrada y salida del sistema.

7.3 Registros.

7.3.1 Los registros que se construyan para la instalación de válvulas, estaciones de regulación y puntos de medición o monitoreo, deben soportar las cargas externas a las que pueden estar sujetos.

7.3.2 El tamaño de los registros debe ser adecuado para realizar trabajos de instalación, operación y mantenimiento de los equipos.

7.3.3 Se pueden instalar válvulas subterráneas, las cuales se pueden accionar desde el exterior.

7.3.4 En los registros se deben anclar y soportar las válvulas o utilizar tubería de acero a fin de soportar el peso de la válvula y el esfuerzo de torsión que provoca el accionar ésta, sólo se podrá utilizar tubería de polietileno cuando se usen válvulas del mismo material.

7.3.5 Los registros se deben localizar en puntos de fácil acceso, debidamente protegidos y deben ser para uso exclusivo del servicio de gas.

7.3.6 Los registros con un volumen interno mayor a seis metros cúbicos deben contar con ventilación que evite la formación de atmósferas explosivas en su interior. La ventilación para que los gases descargados se disipen rápidamente debe ser instalada en sitios donde no pueda dañarse.

7.3.7 Los ductos de ventilación se deben instalar en sitios seguros para evitar ser dañados con el fin de que los gases descargados se dispersen rápidamente. El distribuidor debe mantener funcionando el sistema de ventilación.

7.3.8 Los registros deben contar con drenaje propio y no estar conectados a la red de drenaje público para ser drenados.

7.3.9 Cada registro de válvulas desactivado se debe llenar con un material compacto adecuado, por ejemplo, arena, tierra fina, entre otros.

7.4 De seccionamiento y control.

7.4.1 En los sistemas de distribución se deben instalar válvulas de seccionamiento, las cuales deben estar espaciadas de tal manera que permitan minimizar el tiempo de cierre de una sección del sistema en caso de emergencia. El espaciamiento se debe determinar estratégicamente con el objeto de controlar las diversas áreas del sistema. El número de clientes a seccionar será definido por el distribuidor.

7.4.2 El Distribuidor debe elaborar planos que indiquen la ubicación de las válvulas de seccionamiento de cada uno de los sectores que conforman el sistema de distribución. Estos planos se deben actualizar conforme a los cambios realizados al sistema y estar disponibles para su consulta e inspección por parte de la Comisión.

7.4.3 La instalación de válvulas es obligatoria en los casos siguientes:

a) Cuando exista una línea de puenteo;

b) A la entrada y salida de las estaciones de regulación y de regulación y medición, y

c) Cuando se instalen manómetros.

7.4.4 Las válvulas de seccionamiento se deben localizar en lugares de fácil acceso que permitan su mantenimiento y operación en caso de emergencia.

7.5 Medidores.

7.5.1 Los medidores que se instalen para servicio residencial en el domicilio del usuario deben cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-014-SCFI-1997, Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P. con capacidad máxima de 16 metros cúbicos por hora con caída de presión máxima de 200 Pa (20.4 mm de columna de agua).

7.5.2 Localización. Para la localización de los medidores de uso residencial, comercial e industrial se debe considerar lo siguiente:

a) Antes del medidor de cada usuario se debe instalar una válvula de corte de servicio;

b) Los medidores se deben colocar en áreas ventiladas y de libre acceso para su revisión, lectura, reemplazo o mantenimiento, y

c) En caso de requerirse, los medidores deben contar con un soporte que evite deformaciones en la acometida.

7.5.3 Protección al medidor. Cuando los medidores se instalen en líneas que operen a una presión de 410 kPa o mayor, se deben proteger con una válvula de seguridad o por cualquier otro medio que evite una presión mayor a la presión de operación del medidor. Para tal efecto se puede utilizar un regulador con válvula de seguridad integrada.

7.5.4 Identificación. Cuando existan varios medidores en un espacio reducido, éstos se deben identificar por medio de etiquetas que identifiquen el medidor con el usuario correspondiente.

7.5.5 Condiciones de operación. Los medidores de uso residencial y comercial no deben operarse a una presión superior a la presión de operación máxima indicada por el fabricante.

7.5.6 Instalación de medidores. Antes de proceder a la instalación de medidores se deben realizar pruebas de hermeticidad de las tuberías. Hasta que se realicen dichas pruebas, el operador puede proceder a instalar los medidores.

7.5.7 Calibración. El distribuidor debe mantener y calibrar los medidores utilizados de acuerdo a las instrucciones del fabricante y programar anualmente estas actividades.

8. Construcción de la red de distribución

8.1 Obra civil.

8.1.1 Antes de iniciar las obras de construcción de la red, el Distribuidor se debe comunicar con la autoridad local competente de obras públicas, con el objeto de obtener información relativa a la localización de otros servicios públicos y anticipar la ruta de las tuberías de gas con el objeto de minimizar la afectación de esos servicios y, en su caso, contactar a las compañías responsables de proveer dichos servicios para planear conjuntamente el tendido de la red de distribución por las vías públicas de la localidad correspondiente.

8.1.2 Procedimiento. La red de distribución se debe construir en forma enterrada a las profundidades establecidas en el cuadro número 5 (cinco) de este capítulo. El zanjado se debe ejecutar por el sistema "cielo abierto", estableciendo para ello todas las medidas de seguridad que consideren las autoridades correspondientes. Solamente en casos especiales como cruces de vialidades de tráfico intenso, vías férreas y cuerpos de agua se podrán utilizar otros métodos. Dentro una la zona geográfica, en áreas suburbanas o campo traviesa, donde no existan asentamientos humanos se podrá utilizar una franja de terreno donde se alojen las tuberías, y que servirá para la construcción, operación y mantenimiento de las mismas.

8.2 Excavación de zanjas.

8.2.1 Profundidad. La profundidad mínima de las zanjas que alojarán las tuberías en un sistema de distribución se determina de acuerdo con el cuadro 5, siguiente:

CUADRO 5

Profundidad mínima del lomo de la tubería al nivel de piso terminado

Ubicación	Excavación normal (cm)	Excavación en roca (cm)
En calles y banquetas	60	45
En andadores, jardines y camellones	45	45
En derechos de vía, de carreteras o ferrocarriles	75	60
Cruzamientos de carreteras	120	90
Cruzamientos de ferrocarriles (ver 8.2.4)		
Tubería encamisada	120	120
Tubería sin encamisar	200	200
Cruces de vías de agua	120	60
Bajo canales de drenaje o irrigación	75	60

8.2.2 Si durante la excavación para el tendido de la tubería del sistema de distribución el Distribuidor encuentra en el subsuelo derrame de combustibles líquidos, por ejemplo, gasolina, diesel, etc., o concentración de sus vapores, el Distribuidor debe dar aviso a la autoridad competente antes de continuar con los trabajos de construcción.

8.2.3 Si como consecuencia de la excavación y tendido de tuberías o la prestación del servicio de distribución el Distribuidor daña o afecta la operación de otros servicios públicos, por ejemplo: agua potable, teléfonos, drenajes, fibra óptica, cable, etc. Dicho distribuidor debe cubrir el monto económico y/o subsanar los daños ocasionados para restituir íntegramente el funcionamiento de los servicios públicos afectados a la brevedad posible.

8.2.4 En el caso de cruces de ferrocarril, carreteras u obras especiales, la instalación de las tuberías se debe sujetar a las normas oficiales mexicanas o en caso de no contar con éstas, con las especificaciones técnicas que le señale la autoridad competente afectada.

8.2.5 La excavación de la zanja que aloja la tubería debe cumplir con los requerimientos de ancho y profundidad apropiados para su debida instalación y separada como mínimo a 50 (cincuenta) centímetros del límite de la propiedad.

8.2.6 Antes de colocar la tubería en la zanja, ésta debe estar limpia, libre de basura, escombro materiales rocosos o cortantes que pudieran ocasionar daños a las tuberías.

8.2.7 La superficie del fondo de la zanja se debe emparejar y afinar de tal manera que permita un apoyo uniforme de la tubería.

8.2.8 En caso de suelo rocoso, la zanja se debe rellenar inicialmente con una capa de 10 cm de cualquiera de los materiales siguientes:

a) Material producto de la excavación; éste debe estar limpio, libre de basura, escombro materiales rocosos o cortantes que pudieran ocasionar daños a las tuberías, y

b) Material procedente de banco de materiales como arena, tierra fina o cualquier otro material similar que proteja la tubería.

8.3 Generalidades en el tendido de la tubería.

8.3.1 Cuando una tubería cruce otras instalaciones de servicios se debe cuidar de no dañarlas y prever una separación para el mantenimiento y reparación de ambas instalaciones. La distancia de la separación mínima debe ser 20 cm con relación a estructuras y otros servicios subterráneos, se debe proteger o aislar la tubería, para no interferir la protección catódica.

8.3.2 Cuando se crucen tuberías de diferentes presiones, el tubo de menor presión se debe instalar por la parte superior. En caso de no haber espacio suficiente no se considera la diferencia de presiones y el tubo nuevo debe pasar debajo del tubo existente con una separación mínima de 30 centímetros.

8.3.3 Cuando se crucen alcantarillas o tubos de drenaje se deben instalar por encima de ellos, en caso de no haber espacio suficiente, se efectuará por abajo protegiendo al tubo.

8.4 Relleno de la zanja.

Una vez colocada la tubería en la zanja ésta se debe cubrir con el material similar indicado en el punto 8.2.8, de esta Norma, el cual se debe compactar al 90% Proctor.

8.5 Reposición de superficie.

a) **Pavimento.** La reposición de un pavimento asfáltico o concreto hidráulico se debe hacer de acuerdo con las condiciones de pavimentación existentes antes de su demolición.

b) **Banquetas.** La reposición de banquetas, guarniciones y andadores se deben ejecutar del mismo material retirado y con las dimensiones que dichas obras tenían antes de su demolición.

8.6 Señalización en los sistemas de distribución.

8.6.1 Señalamientos en tuberías de distribución.

a) Tuberías enterradas en vía pública: Estos señalamientos se deben efectuar ya sea sobre el trazo de las tuberías que trabajan a más de 685 kPa, en las calles por medio de tachuelas indicativas sobre el pavimento y en cambios de dirección, a una distancia máxima de 100 (cien) metros, o por medio de placas en la cara vertical de la guarnición de la banqueta o por cualquier otro medio, los señalamientos seleccionados no deben interferir la vialidad de vehículos y peatones. Los señalamientos en tuberías enterradas en cada cruce de carreteras o vía de ferrocarril se deben colocar en ambos lados del trazo de la tubería;

b) En caso de tuberías enterradas en localización clase 1 (uno) y 2 (dos), éstas podrán señalizarse por medio de postes de concreto o acero y con letreros alusivos al contenido de la tubería “Gas Natural” y precautorios como “No excavar o hacer fuego” y con el número telefónico de emergencias de la compañía distribuidora. Será obligación de la compañía distribuidora tener en sus archivos a disposición de las autoridades, planos actualizados de cómo quedó construida la red, referenciados a puntos fijos de la ciudad o a sistemas de ubicación electrónica;

c) Tuberías o instalaciones superficiales (excepto tomas de servicio). En estos casos se debe colocar y mantener señalamientos con letreros en lugares visibles, legibles, y de colores contratantes. El letrero indicará “Precaución” y el contenido obligatoriamente, así como el nombre y número telefónico de emergencia de la compañía distribuidora;

d) Señalamientos de advertencia. Se deben instalar en ambos lados de la tubería señalamientos con un fondo de color contrastaste que indique lo siguiente: “Tubería de alta o baja presión bajo tierra”, “No cavar”, “Ancho del derecho de vía”, “Teléfonos, código del área y nombre de la instalación para casos de emergencia”, y el “Nombre y logotipo del Distribuidor”, y

e) Cinta de advertencia: a una distancia sobre la tubería enterrada y antes de tapado total de la zanja se debe colocar una banda o cinta de advertencia que indique la presencia de una tubería enterrada de gas bajo ésta.

8.6.2 Señalización durante la construcción. Al realizar trabajos de construcción o mantenimiento en el sistema de distribución o al concluir la jornada de trabajo se deben colocar señalamientos visibles con indicaciones de advertencia sobre la existencia de la zanja y de la tubería de gas. Los letreros deben indicar el nombre del Distribuidor y/o del constructor, los números telefónicos para atender quejas. El Distribuidor debe acordonar el área para prevenir al público en general sobre dichos trabajos.

8.7 Instalación de tubería de acero.

8.7.1 Tendido. La tubería y materiales empleados en la construcción se deben manejar cuidadosamente, tanto en la carga como en la descarga para evitar dañarlos, especialmente, al bisel de la tubería y al recubrimiento anticorrosivo de la misma.

8.7.2 Doblado. El procedimiento mecánico para doblar la tubería se debe efectuar por medio de un proceso en frío para evitar una deformación en la sección circular del tubo.

8.7.3 Al efectuar un doblez en el tubo es necesario observar lo siguiente:

a) El diámetro del tubo no se debe reducir en cualquier punto más del 2,5 (dos coma cinco) por ciento del diámetro nominal;

b) El doblez no debe perjudicar o limitar la funcionalidad de la tubería;

c) El cordón longitudinal de la tubería debe estar cerca del eje neutro del doblez;

d) El radio del doblez del eje de la tubería debe ser igual o mayor a 18 (dieciocho) veces el diámetro exterior de la tubería;

e) La tubería no se debe doblar en un arco mayor de 90º (noventa grados);

f) El doblez debe presentar un contorno suave y estar libre de arrugas, grietas, o cualquier otro daño, y

g) La curva no debe estar a una distancia menor de 1,8 (uno coma ocho) metros de los extremos de la tubería, ni a una distancia menor de un metro de la soldadura de campo.

8.7.4 Limpieza. El cuerpo y los biseles de los tubos se deben inspeccionar antes de iniciar los trabajos de soldadura y aplicación del recubrimiento. Los biseles de los tubos se deben limpiar para eliminar cualquier material extraño a éstos. Durante esta operación se debe verificar que el tubo no presente fisuras u otros defectos. Aquellos tubos que se encuentren dañados se deben reparar o, en su caso, reemplazar. Durante la alineación de la tubería y antes de iniciar la soldadura, se debe limpiar el interior de cada tramo para eliminar residuos y objetos extraños.

8.7.5 Soldadura. El personal que realice trabajos de soldadura se debe calificar de conformidad con lo establecido en las normas oficiales mexicanas o, en caso de no existir éstas, en la normatividad aplicable.

8.7.6 Procedimientos. Los procedimientos de aplicación de soldadura se deben realizar de conformidad con lo establecido en las normas oficiales mexicanas o, en caso de no existir éstas, en la normatividad aplicable.

8.7.7 Requisitos generales para realizar trabajos de soldadura:

a) Los trabajos de soldadura se deben realizar por un soldador calificado que tenga conocimiento y experiencia en los procedimientos de soldadura de conformidad con la normatividad aplicable. Las pruebas utilizadas para calificar la calidad de la soldadura se deben determinar con pruebas destructivas establecidas en dicha normatividad, y

b) Cada procedimiento de soldadura se debe registrar con todo detalle en la bitácora de construcción del Distribuidor, incluyendo los resultados de las pruebas de calificación del técnico soldador. Dicho registro se debe llevar a cabo y conservar siempre que se utilice cualquiera de los procedimientos seleccionados de soldadura.

8.7.8 Calificación de técnicos soldadores:

a) Un técnico soldador se calificará de acuerdo con la normatividad aplicable;

b) Un técnico soldador se podrá calificar para realizar soldaduras en tubos que van a operar a una presión que produce un esfuerzo tangencial menor al 20% de la RMC, si realiza una prueba de soldadura y ésta es aceptable de acuerdo con el procedimiento de soldadura seleccionado, de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable. Un técnico soldador que realice soldaduras en conexiones de tuberías de servicio a tuberías principales debe realizar una prueba de soldadura como parte de la prueba de calificación. El resultado de la prueba de soldadura debe ser aprobado por personal calificado de la compañía distribuidora, y

c) La calificación de los soldadores debe ser avalada por una persona física o moral certificada ante la autoridad competente que tenga los conocimientos y experiencia adecuados para realizar y calificar dichos trabajos de soldadura. Después de la calificación inicial, un técnico soldador no podrá realizar soldaduras a menos que:

i) Se haya recalificado, por lo menos una vez cada año, o

ii) Que dentro de los siete y medio meses anteriores, pero por lo menos dos veces al año, haya realizado:

1. Trabajos de soldadura que hayan sido probados y encontrados aceptables de acuerdo con las pruebas de calificación, o

2. Para los soldadores que solamente trabajan en tuberías de servicio de 50 mm de diámetro o menores, se les hayan evaluado dos muestras de soldaduras, encontrándolas aceptables de acuerdo a las prácticas comunes en la industria y a la normatividad aplicable.

8.7.9 Restricciones a las actividades de los soldadores:

a) Ningún técnico soldador debe realizar soldaduras relativas a un procedimiento preestablecido a menos que, dentro de los 6 meses anteriores, haya realizado soldaduras que hubieran requerido la aplicación de dicho procedimiento, y

b) Un técnico soldador que haya sido calificado no puede prestar los servicios correspondientes a menos que dentro de los 6 meses anteriores haya pasado una prueba de soldadura de conformidad con la normatividad aplicable.

8.8 Protección contra corrosión en tuberías de acero.

8.8.1 El control de la corrosión externa en sistemas de tuberías de acero que estén enterradas, sumergidas, o expuestas a la intemperie, se debe realizar por medio de los métodos siguientes:

a) Recubrimiento anticorrosivo. Las tuberías metálicas superficiales se deben proteger contra la corrosión ocasionada por el medio ambiente utilizando recubrimientos anticorrosivos adecuados al entorno ambiental. Para su identificación, las tuberías y conexiones superficiales se deben pintar de acuerdo con la NOM-026-STPS-1998.

b) Protección anticorrosiva. Las tuberías de acero, sus conexiones y accesorios, así como los componentes del sistema de distribución alojados en el subsuelo, se deben proteger contra la corrosión mediante recubrimientos. Para la selección del recubrimiento se tomará en cuenta la agresividad del medio y las condiciones de operación a las que se someterá la tubería, y

c) **Protección catódica.** El sistema de tuberías de acero enterradas se debe proteger catódicamente, de acuerdo a la NOM-008-SECRE-1999, Control de la Corrosión Externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.

8.8.2 El recubrimiento aplicado como protección mecánica para evitar la corrosión externa debe cumplir con lo siguiente:

a) Ser aplicado sobre una superficie previamente acondicionada, libre de suciedad como óxidos, polvo, barnices, pintura o cualquier otra sustancia;

b) Tener una adecuada adherencia a la superficie metálica y ser impermeable, a fin de evitar la humedad bajo el recubrimiento;

c) Tener ductilidad adecuada para resistir agrietamientos;

d) Tener resistencia mecánica suficiente para evitar daños debidos al manejo y a las tensiones provocadas por el terreno;

e) Tener propiedades compatibles con la protección catódica;

f) Tener alto poder dieléctrico, y

g) El recubrimiento debe cumplir con las pruebas y características de común acuerdo entre el usuario y el proveedor del recubrimiento, en todos los casos no debe ser nocivo para la salud y al medio ambiente durante la preparación y su aplicación.

8.8.3 El recubrimiento se debe inspeccionar utilizando un detector de continuidad eléctrica que indique fallas del recubrimiento, las fallas detectadas se deben reparar.

8.8.4 El Distribuidor debe elaborar planos en los que se indique el tipo de elementos utilizados para lograr la protección catódica. Asimismo, debe colocar puntos de verificación de potenciales de la tubería a lo largo de la trayectoria del sistema protegido.

8.9 Instalación de Tubería de Polietileno.

8.9.1 Generalidades.

8.9.1.1 Se debe utilizar la tubería de polietileno de acuerdo con la NMX-E-43-1977, Tubos de polietileno para conducción de gas natural y gas licuado de petróleo.

8.9.1.2 En el lugar de trabajo, cada rollo o tramo de tubería de polietileno se debe de revisar visualmente para verificar que no tenga defectos que puedan afectar sus propiedades funcionales, la tubería se debe revisar antes de bajarla a la zanja para su instalación final.

8.9.1.3 La tubería de polietileno siempre debe de estar enterrada.

8.9.1.4 Daños, defectos o reparaciones. Las tuberías que presenten hendiduras o rayones mayores del 10% del espesor de pared o cualquier otro daño deben ser reparadas eliminando la parte dañada.

8.9.2 Uniones.

8.9.2.1 Conexiones de polietileno. Los procedimientos que se deben utilizar para efectuar las uniones de la tubería de polietileno con las conexiones son termofusión, electrofusión o medios mecánicos. No se debe unir tubería de polietileno por medio de uniones roscadas o fusión por flama abierta. Las uniones en tuberías de polietileno deben resistir las fuerzas longitudinales causadas por la contracción de las tuberías o por tensión provocada por cargas externas.

8.9.2.2 Cuando se realicen trabajos de fusión en condiciones climatológicas adversas tales como lluvia, tolvanera o tormenta de arena, se debe utilizar cubiertas o medios de protección adecuados. No se deben efectuar uniones si la temperatura ambiental es menor de 268 K (-5°C) y más de 318 K (45°C).

8.9.2.3 En la electrofusión se pueden soldar dos SDR diferentes o dos resinas diferentes.

8.9.2.4 En la termofusión no se pueden soldar dos SDR diferentes o dos resinas diferentes.

8.9.2.5 Debe estar disponible una copia de los procedimientos para realizar las uniones en tuberías de polietileno para las personas que las efectúan e inspeccionan.

8.9.2.6 Doblez de la tubería. El radio mínimo de doblez de la tubería de polietileno debe ser mayor a 25 (veinticinco) veces el diámetro exterior de la tubería, siempre y cuando no exista junta de fusión**.**

8.9.3 Capacitación. El personal que realice uniones en tuberías y conexiones de polietileno debe tener certificado vigente conforme al Consejo de Normalización y Certificación de Competencia laboral y a falta de éste que demuestre su capacidad y experiencia en este campo. La vigencia del certificado no debe exceder a dos años.

8.9.4 Recalificación. Un técnico soldador de tubería y conexiones de polietileno se debe recalificar si:

a) No ha realizado ninguna unión en los seis meses anteriores;

b) Tenga tres fallas consecutivas que resulten inaceptables, y

c) Cuando termine la vigencia de su certificado.

8.10 Instalaciones superficiales. Las instalaciones superficiales se deben proteger contra la corrosión según se indique en el inciso 8.8.1 (a).

8.10.1 Las tuberías superficiales deben estar eléctricamente aisladas de las tuberías enterradas de entrada y salida, si éstas estuvieran protegidas catódicamente.

9. Tomas de servicio

Las tomas de servicio industriales, residenciales y comerciales pueden ser de tubería acero, cobre rígido o de polietileno protegido a fin de resistir daños mecánicos y conectarse al medidor del usuario. La toma de servicio debe quedar instalada en un lugar accesible determinado por el distribuidor.

9.1 Las tomas de servicio para edificios con múltiple de medición en azoteas deben tener válvula de corte a una altura máxima de 1,8 metros o dentro de un registro enterrado.

9.2 A partir de la válvula de corte general se puede efectuar la subida con tubería de cobre tipo “L”, acero roscado o soldable.

9.3 Profundidad. La parte subterránea de la toma de servicio se debe instalar, como mínimo, a 45 cm de profundidad en propiedad privada y banquetas. Cuando esto no sea posible, la toma de servicio se debe proteger mediante una camisa resistente a las cargas externas previstas.

9.4 Instalación de tubería de cobre. La tubería de cobre instalada verticalmente adosada a la pared y expuesta se debe sujetar con abrazaderas con material aislante, espaciadas como máximo a 3 metros.

9.5 La tubería de acero y cobre expuesta en forma horizontal debe quedar soportada para evitar flambeo o flexión. El máximo espaciamiento entre soportes debe ser de acuerdo al cuadro 6.

CUADRO 6

Espaciamiento entre soportes

Espaciamiento máximo entre soportes	
Diámetro nominal mm (pulg)	Espaciamiento (m)
12.7 (1/2)	1.2
15.9 (5/8) y 19 (3/4)	1.8
25 (1) y mayores	2.4

9.6 En las tomas de servicio es necesario observar lo siguiente:

a) La tubería de servicio de acero se debe proteger contra la corrosión de acuerdo con el párrafo 8.8 de esta Norma.

b) La tubería de polietileno se debe proteger de esfuerzo cortante por asentamientos.

c) La tubería de cobre vertical se debe proteger contra daños mecánicos en los primeros 2 metros de su trayectoria.

d) La conexión de la toma de servicio al ramal de suministro se debe localizar preferentemente, en la parte superior de la tubería o, alternativamente, a un costado de la misma.

9.7 Los equipos de medición, regulación y corte deben estar accesibles para el distribuidor.

9.8 No se permite la instalación de tuberías de servicio que pasen por debajo de edificios.

9.9 Cuando una toma de servicio no quede conectada a la instalación de aprovechamiento se debe colocar en su extremo una válvula con su tapón.

9.10 Al utilizar una junta mecánica para conectar la toma de servicio de polietileno a un ramal de suministro, la conexión debe estar diseñada e instalarse para soportar los esfuerzos longitudinales y aquellos causados por la contracción y expansión de la tubería o por cargas externas.

10. Inspección y pruebas.

10.1 Inspección. Se debe realizar una inspección visual durante el desarrollo de los trabajos en todos los frentes, como son: Excavación, alineado y soldado, recubrimiento y bajado y relleno de zanja de acuerdo a los procedimientos y a la normatividad existente. Esta inspección la debe realizar el personal calificado del distribuidor. El personal calificado del distribuidor debe ordenar la corrección y reparación de las anomalías encontradas durante esta inspección.

10.2 Las pruebas no destructivas para comprobar la integridad de una soldadura se deben realizar por métodos radiográficos, que muestren los defectos que puedan afectar dicha integridad.

10.3 En casos especiales se podrán utilizar otros métodos no destructivos tales como: partículas magnéticas, ultrasonido y líquidos penetrantes.

10.4 Cuando se requieran pruebas no destructivas de las uniones soldadas durante el día, el supervisor de la obra seleccionará, aleatoriamente, un porcentaje de las soldaduras que se deben probar, de acuerdo a lo siguiente:

a) En clase de localización 1 por lo menos el 10%;

b) En clase de localización 2 por lo menos el 15%;

c) En clases de localización 3 por lo menos el 40%

d) En clases de localización 4 el 75%, y

e) En cruces con ferrocarriles, carreteras, cuerpos de agua e instalaciones superficiales el 100%;

f) Todo lo anterior aplica para tuberías de diámetro mayor a 50 mm.

10.5 Una soldadura se aprueba cuando ha sido inspeccionada visualmente o probada de manera no destructiva, por personal calificado, de acuerdo a la normatividad aplicable.

10.6 Prueba de hermeticidad.

10.6.1 Generalidades.

a) Toda tubería que conduzca gas debe ser objeto de una prueba de hermeticidad antes de ser puesta en servicio, dicha prueba debe ser realizada por personal capacitado;

b) Para efectuar las pruebas de hermeticidad se debe utilizar agua, aire o gas inerte. Sólo el distribuidor puede autorizar a realizar estas pruebas a la presión de operación con gas natural. Se prohíbe el uso de oxígeno como elemento de prueba, y

c) La prueba de hermeticidad para la unión de conexión a las ampliaciones del sistema con las tuberías existentes se probará a la presión de operación y con los métodos previstos para las reparaciones.

d) El extremo de la toma de servicio debe quedar obturado por medio de una brida ciega o tapón roscado para efectuar la prueba de hermeticidad.

10.6.2 Se debe llevar un registro de las pruebas de hermeticidad realizadas. Es necesario dejar constancia escrita de las pruebas, con ayuda de los registros gráficos adecuados de la presión y temperatura. Cuando se utilicen manógrafos y termógrafos, éstos deben tener un certificado de calibración vigente para la prueba. Si al término de la prueba no existe un cambio en la presión, la instalación es hermética. La única variación de presión admisible es la atribuible a una variación en temperatura al cerrar la gráfica, esta variación deberá demostrarse mediante el cálculo matemático correspondiente. En caso contrario, el sistema se debe revisar hasta eliminar las fugas, repitiendo la prueba hasta lograr la hermeticidad del sistema. Dicha gráfica debe ser firmada por el representante del Distribuidor, el representante de la constructora y eventualmente la unidad de Verificación. Se asentarán al reverso de la misma, los resultados, hora y la fecha en que se realizó, así como la identificación del tramo de línea y material o sistema de distribución probado. Las pruebas se harán en las condiciones que se describen en las tablas siguientes:

CUADRO 7

PRUEBAS DE HERMETICIDAD

RED DE ACERO

Presión de operación	**Pruebas a soldadura y/o Conexiones**	**Fluido de prueba**	**Duración y Presión de prueba**	**Instrumento**	**Firma de Constructor**	**Unidad de Verificación**	**Firma de Distribuidor**
Menor o igual a 410 kPa, diámetro igual o menor a 100 mm y longitud igual o menor a 100 metros, en tubería no enterrada	Radiografía: 100% y aplicación de jabonadura	Aire	1.5 veces la Presión de operación por el tiempo que dure la verificación de las soldaduras con jabonadura	Manómetro	Sí	No	Sí

Igual o menor a 410 kPa	Radiografía: Según punto 10.4	Aire	24 hrs a 1.5 veces la Presión de operación	Manómetro y termómetro	Sí	No	Sí
Mayor a 410 kPa	Radiografía: Según punto 10.4	Aire	24 hrs a 1.5 veces la Presión de operación	Manómetro y termómetro	Sí	Sí	Sí

RED DE POLIETILENO

Presión de operación y Diámetro	**Pruebas a Uniones y/o Conexiones**	**Fluido de prueba**	**Duración y Presión de Prueba**	**Instrumento**	**Firma de Contratista**	**Unidad de Verificación**	**Firma de Distribuidor**
Menor o igual a 410 kPa, diámetro igual o menor a 110 mm y longitud igual o menor a 100 metros, a tubería descubierta durante el tiempo de la prueba	Aplicación de jabonadura	Aire	1.5 veces la Presión de operación por el tiempo que dure la verificación de las soldaduras con jabonadura.	Manómetro de la red	Sí	No	Sí
Igual o menor a 410 kPa	Aplicación de jabonadura	Aire	24 hrs a 1.5 veces la presión de operación.	Manómetro y termómetro	Sí	No	Sí
Mayor a 410 kPa e Igual o menor a 685 kPa	Aplicación de jabonadura	Agua	24 hrs a 1.5 veces la Presión de operación.	Manómetro y termómetro	Sí	Sí	Sí

ACOMETIDA O TOMA DE SERVICIO

Material, Presión de operación y diámetro	**Pruebas a soldadura y/o Conexiones**	**Fluido de prueba**	**Duración y presión de prueba**	**Instrumento**	**Firma de Contratista**	**Unidad de Verificación**	**Firma de Distribuidor**
Acero, igual o menor a 410 kPa, Diámetro mayor a 50 mm (2 pulg)	Radiografía: según punto 10.4	Aire o gas inerte	24 hrs a 1.5 veces la presión de operación. Para longitudes mayores a 20 m.	Manómetro y Termómetro	Sí	Sí	Sí
	Aplicación de jabonadura	Gas natural	A la presión de operación para longitudes menores a 20 m.	Manómetro	Sí	No	Sí
Acero, igual o menor a 410 kPa, Diámetro menor a 50 mm (2 pulg)	Radiografía: según punto 10.4	Aire, gas inerte	15 Minutos a 1.5 veces la presión de operación.	Manómetro	Sí	No	Sí
Acero, mayor de 410 kPa	Radiografía: según punto 10.4	Agua	24 hrs a 1.5 veces la presión de operación.	Manómetro y Termómetro	Sí	Sí	Sí
Polietileno, igual o menor de 410 kPa	Aplicación de jabonadura	Aire	15 Minutos a 1.5 veces la presión de operación.	Manómetro	Sí	No	Sí

Mayor a 410 kPa e Igual o menor a 685 kPa	Aplicación de jabonadura	Agua	24 hrs a 1.5 veces la Presión de operación.	Manómetro y Termómetro	Sí	Sí	Sí
Cobre, igual o menor a 410 kPa	Aplicación de jabonadura	Aire, gas inerte	15 Minutos a 1.5 veces la presión de operación.	Manómetro	Sí	No	Sí

10.6.3 La prueba de hermeticidad de las tuberías de estaciones de regulación y de regulación y medición se harán sin instrumentos de control y medición y de acuerdo con el cuadro 7 según aplique, para detección de fallas en uniones o en soldaduras. Una vez que se conecten los instrumentos de control y medición, se deberá hacer una prueba de hermeticidad del conjunto a la presión de operación para la detección de fugas por medio de jabonadura a las uniones bridadas o roscadas y eliminación de las mismas, antes de que ésta entre en operación.

10.6.4 Los resultados de las pruebas de hermeticidad deben estar disponibles a la Unidad de Verificación y, a falta de ésta, a una empresa dictaminadora autorizada por la Comisión. El resultado de la prueba de hermeticidad del sistema o parte de éste debe estar a disposición de la Comisión Reguladora de Energía.

10.6.5 Cuando el sistema de distribución se desarrolle por etapas, se debe realizar una prueba de hermeticidad a la etapa correspondiente antes de que ésta entre en operación.

10.6.6 Cuando la tubería tenga recubrimiento, la presión de prueba debe ser la que resulte mayor de 1,5 veces la presión de diseño de la tubería o 685 kPa.

11. Puesta en servicio. Al concluir la construcción y las pruebas del sistema de distribución, la Unidad de Verificación debe emitir los dictámenes correspondientes de las pruebas, previa verificación, examen ocular de las instalaciones superficiales visibles y de documentos para la evaluación de conformidad.

11.1 Al concluir la construcción de una ampliación de la red de distribución, la Unidad de Verificación entregará al Distribuidor el dictamen de la obra en base a los documentos de la construcción que a la vista le proporcione éste y que amparen el cumplimiento de esta Norma.

11.2 Sólo en el caso de nueva distribución se deberá contar con el dictamen antes de la puesta en operación.

12. Mantenimiento del sistema de distribución

12.1 El Distribuidor debe contar con un manual de procedimientos de operación y mantenimiento del sistema de distribución en el que se describan, detalladamente, los procedimientos que se llevan a cabo en el sistema. El manual de operación y mantenimiento debe ser aprobado por la Comisión y actualizarse de acuerdo con la normatividad aplicable para reflejar los avances tecnológicos en la industria. El manual debe contener, como mínimo, lo siguiente:

a) Descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento del sistema de distribución durante la operación normal, puesta en operación y paro. Dichos procedimientos deben incluir los relativos a las reparaciones del equipamiento de la red (estaciones, instrumentación, entre otros);

b) Identificación de las instalaciones de mayor riesgo para la seguridad pública;

c) Programa de inspecciones periódicas para asegurar que el sistema de distribución cumple con las especificaciones de diseño;

d) Programa de mantenimiento preventivo que incluya los procedimientos y los resultados de las pruebas e inspecciones realizadas al sistema de distribución (bitácora de operación y mantenimiento);

e) La periodicidad de las inspecciones;

f) Programa de suspensión de operación por trabajos de mantenimiento;

g) Capacitación al personal que ejecuta las actividades de operación y mantenimiento para reconocer condiciones potencialmente peligrosas que están sujetas a la presentación de informes a la Comisión, y

h) El Distribuidor debe elaborar un programa de mantenimiento basado en una revisión sistemática de los potenciales del sistema, en la localización de contactos que elimine las salidas o pérdidas de corriente del sistema y en la revisión de la continuidad eléctrica para determinar el estado que guardan los aislantes que delimitan los circuitos eléctricos configurados.

12.2 Calidad del gas natural.

Tanto el proveedor nacional como el Distribuidor tienen la obligación de proporcionar la información que la Comisión requiera para comprobar que el gas del sistema de distribución cumple con la NOM-001-SECRE-1997, Calidad del gas natural.

12.3 Odorización.

El Distribuidor es responsable de la odorización del gas y del monitoreo del nivel de odorización. La odorización se debe realizar de acuerdo con la NOM-006-SECRE-1999, Odorización del gas natural.

12.4 Sistema de telecomunicación.

La operación del sistema de distribución debe ser respaldada por un sistema de telecomunicación que permita establecer una comunicación continua durante las 24 horas del día, los 365 días del año, entre el centro de control y las cuadrillas encargadas de realizar las labores de operación, mantenimiento, atención a fugas, atención a clientes y supervisión del sistema de distribución.

12.5 Prevención de accidentes.

12.5.1 Si se determina mediante inspección que un tramo de tubería no se encuentra en condiciones satisfactorias, pero no existe peligro inmediato el distribuidor, debe iniciar un programa para reacondicionamiento o reemplazo del tramo.

12.5.2 Durante la inspección o la instalación de tuberías donde pueda haber presencia de gas, se debe observar lo siguiente:

a) No se debe fumar, tener flamas abiertas, usar linternas que no sean a prueba de explosión o utilizar cualquier otro dispositivo que produzca chispa o represente una fuente de ignición;

b) Antes de proceder a cortar o soldar la tubería de gas, se deben suspender el suministro, purgar dichas tuberías y detectar que no hay presencia de gas con un explosímetro;

c) La tubería de acero se debe conectar a tierra antes de hacer algún trabajo en la línea. La tubería de polietileno se debe descargar de electricidad estática;

d) La iluminación artificial se debe producir con lámparas y sus interruptores a prueba de explosión;

e) Se debe tener en el sitio de trabajo personal de seguridad y extintores de incendio;

f) Se debe evitar las concentraciones de gas en recintos confinados;

g) Establecer ventilación inmediata en lugares donde se haya acumulado el gas, y

h) Se debe utilizar equipo, herramienta y utilería de seguridad antichispa.

12.6 Suspensión de servicio.

12.7 Notificación de interrupción del servicio. Cuando sea necesario suspender el servicio por razones de mantenimiento o reparaciones programadas en una línea o algún otro componente del sistema de distribución, el Distribuidor se debe apegar a lo establecido en los artículos 76, 77 y 78 del Reglamento de Gas Natural.

12.8 En casos de fuerza mayor o emergencia, los usuarios afectados deben ser notificados por el Distribuidor de las medidas tomadas para restablecer el servicio tan pronto como sea posible.

12.9 Interrupción de trabajos de mantenimiento.

En caso de que un trabajo de mantenimiento en el sistema de distribución se requiera suspender, el sistema se debe dejar en condiciones seguras para su operación y aplicar las medidas establecidas en el manual de operación y mantenimiento.

12.10 Servicio de emergencia.

El Distribuidor debe proporcionar un servicio de emergencia las 24 horas del día, durante todos los días del año, de manera ininterrumpida. Para ello, debe contar con vehículos equipados con detectores de fugas, explosímetros, localizadores de tuberías, odorímetros, herramientas, accesorios, y personal capacitado para atender cualquier emergencia en el sistema y controlar las fugas de manera eficiente.

12.10.1 Todo reporte de fuga debe ser atendido de acuerdo a la normativa vigente, hasta dejar el sistema en condiciones normales de operación. Después de haber reparado la fuga, el tramo de tubería correspondiente se debe probar a la presión de operación para verificar que la fuga fue eliminada.

12.10.2 El equipo utilizado para un servicio de emergencia y el personal asignado a dicho servicio deben ser adecuados para hacer frente a este tipo de situaciones.

12.10.3 Dar aviso inmediato a la Comisión de cualquier hecho que como resultado de la actividad de distribución, ponga en peligro la salud y seguridad pública (fugas de consideración, clase 1, incendio, explosión, entre otros). Dicho aviso debe incluir las posibles causas del hecho, así como las medidas tomadas o planeado tomar al respecto.

12.10.4 Presentar a la Comisión en un plazo de 10 días contados a partir del momento en que el siniestro quedó controlado totalmente y se reinició la operación normal, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control.

12.11 Programa de monitoreo de fugas.

El Distribuidor debe llevar a cabo revisiones periódicas y monitoreos a lo largo de la trayectoria de las tuberías de distribución para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones u obras adyacentes de algún otro servicio público como drenajes, registros, pozos de visita, ductos eléctricos y telefónicos, entre otros. La frecuencia de dichas revisiones y monitoreos se debe establecer en el manual de operación y mantenimiento del Distribuidor.

12.11.1 Las revisiones se deben realizar con equipos de detección de gas combustible calibrados para gas natural que tengan la sensibilidad suficiente para que, cuando menos, detecten el 20% del límite inferior de explosividad.

12.11.2 El monitoreo para la detección de fugas se debe realizar en forma programada, de tal manera que se efectúe, al menos, una revisión anual en zonas de localización clase 4 y cada tres años en las demás zonas urbanas clasificadas en el cuadro 2 de esta Norma.

12.11.3 Cuando en forma accidental se introduzca gas al sistema de drenaje municipal o en cualquier otra instalación, el Distribuidor debe tomar las medidas necesarias para ventilar los espacios en los que haya detectado concentraciones de gas, utilizando cualquier medio seguro para extraerlo.

12.12 Mantenimiento de reguladores.

El Distribuidor debe elaborar y ejecutar un programa de inspección y reparación de reguladores para garantizar su operación segura e ininterrumpida. La capacidad, el tamaño del regulador y la presión de operación, son parámetros relevantes para determinar la frecuencia de las revisiones y el grado de mantenimiento requerido.

12.13 Mantenimiento de estaciones de regulación y de regulación y medición.

Las estaciones de regulación y de regulación y medición, se deben someter a un programa anual de inspección y pruebas que cubra lo siguiente:

a) Objetivos (de la instalación) del programa;

b) Especificaciones técnicas y características;

c) Pruebas mecánicas de operación;

d) Pruebas específicas de instrumentación (reguladores, medidores, manómetros, termómetros, entre otros);

e) Prueba de los dispositivos de seguridad, y

f) Programa de operación y mantenimiento (de acuerdo a resultados).

12.14 Mantenimiento de registros y válvulas de seccionamiento.

Los registros que contengan válvulas de seccionamiento se deben inspeccionar periódicamente para verificar que éstos permanezcan libres de basura, agua o cualquier otra sustancia extraña al sistema. Las válvulas se deben lubricar y proteger con un recubrimiento anticorrosivo de acuerdo con el inciso 8.8.1(a) de esta Norma. Asimismo, se debe revisar el funcionamiento de las válvulas, los accesorios que tenga la instalación, y los aislantes de las bridas para verificar la continuidad eléctrica de la tubería.

12.15 Desactivación de tuberías.

El Distribuidor debe elaborar un procedimiento para desactivar las tuberías que considere lo siguiente:

a) Cada tubería desactivada se debe desconectar de la fuente de suministro de gas y purgarse;

b) Si se utiliza aire para el purgado, el Distribuidor se debe asegurar que no exista una mezcla combustible después del purgado;

c) La tubería se debe obturar utilizando bridas ciegas o tapones;

d) El Distribuidor debe mantener un registro de las tuberías desactivadas;

e) La tubería que vaya a ser reactivada se debe probar con el propósito de demostrar su integridad para el servicio que se requiera; en este caso, las tuberías de acero se deben haber mantenido protegidas contra la corrosión, y

f) Cada registro de válvulas desactivado se debe llenar con un material compacto adecuado por ejemplo: Arena, tierra fina, entre otros.

12.16 Reclasificación de tuberías.

12.16.1 Esta sección establece los requisitos mínimos que se deben cumplir para la reclasificación de tuberías en operación que se van a someter a incrementos de presión. Para ello, es necesario determinar la máxima presión de operación permisible (MPOP) a las nuevas condiciones y las tuberías que sea necesario reclasificar.

12.16.2 Requisitos generales.

12.16.2.1 Incrementos de presión. Cuando se requiera modificar las condiciones de operación de una tubería por aumento de la presión, ésta se debe incrementar gradualmente, de tal manera que pueda ser controlada y de acuerdo con lo siguiente:

a) Después de cada incremento, la presión se mantendrá constante mientras el tramo completo de tubería se revisa para verificar que no existan fugas;

b) Cada fuga detectada se debe reparar antes de realizar un nuevo incremento de presión;

c) Cuando se someta un tramo de tubería a condiciones de operación más exigentes, se debe llevar un registro de las acciones tomadas en el sistema para acondicionarlo al nuevo rango de presión;

d) Cuando se modifiquen las condiciones de operación de un tramo de tubería, se debe registrar por escrito el procedimiento llevado a cabo para verificar el cumplimiento de esta Norma, y

e) A excepción de lo previsto en el inciso 12.15 de esta Norma, al establecerse una nueva MPOP, ésta no debe exceder el valor máximo permitido para un tramo de tubería nuevo, construido con el mismo tipo de material, en la misma clase de localización, de acuerdo al cuadro 2 de esta Norma.

12.16.2.2 Reclasificación. Ninguna tubería de acero se puede operar a una presión mayor a su MPOP si no se cumplen los requisitos siguientes:

a) Revisar el historial de diseño, operación y mantenimiento del tramo y las pruebas anteriores realizadas a la tubería en cuestión;

b) Realizar una investigación histórica de fugas (si no se ha realizado una investigación de fugas en más de 1 año) y reparar aquellas que se localicen en la tubería;

c) Realizar las reparaciones, reemplazos o adecuaciones que sean necesarias para que opere con seguridad cuando se incremente la presión;

d) En caso de que la tubería esté descubierta se deben reforzar las derivaciones, codos y terminaciones de las uniones de tubos que hayan sido acoplados por compresión, con el objeto de evitar fallas;

e) Aislar el tramo de tubería en el que se incrementará la presión;

f) Si la presión en la tubería es mayor que la presión entregada al usuario, se debe instalar un regulador debidamente probado para verificar la nueva presión de operación;

g) El aumento de la MPOP se debe hacer en incrementos graduales de 70 kPa o 25% del total de la presión que se aumentará, aquel que produzca el menor número de incrementos. Se deben hacer como mínimo, dos incrementos graduales para alcanzar la MPOP, y

h) Si se desconoce el espesor nominal de pared del tubo, el operador lo determinará midiendo el espesor de cada pieza en cuatro puntos a 90°. El promedio de todas las medidas tomadas nos indicará cuál es espesor nominal de la tubería.

12.16.3 Reclasificación de la tubería por clase de localización.

12.16.3.1 Cuando la clasificación de la tubería se modifique como consecuencia de un cambio en la densidad de población o por desarrollo de la localidad, las tuberías se deben sujetar a los requisitos de la clase de localización correspondiente o realizarse una evaluación técnica para:

a) Comparar el diseño, procedimientos de construcción y de prueba durante la construcción con los requisitos establecidos en esta Norma para la clase de localización correspondiente;

b) Determinar el estado en que se encuentra el sistema por medio de inspecciones de campo y de los registros de operación y mantenimiento, y

c) Determinar tipo, proximidad y extensión del desarrollo urbano que ha ocasionado el cambio de clasificación en la clase de localización tomando en consideración los lugares de concentración de personas, tales como escuelas, hospitales y áreas de recreación construidas cerca de las tuberías existentes.

12.16.3.2 Cuando por medio de la evaluación técnica se determine que el espesor de pared de la tubería no es el adecuado por el cambio de clasificación de zona urbana, la tubería se debe reemplazar a la brevedad posible, o evaluarse técnicamente para determinar su MPOP. El nuevo espesor de pared de la tubería se debe calcular de acuerdo a lo establecido en el inciso 5.2.1.

13. Programa interno de protección civil

13.1 El Distribuidor debe tener previsto el programa interno de protección civil en el cual se establezcan las acciones preventivas de auxilio y recuperación destinadas a salvaguardar la integridad física de la población y sus bienes, y proteger el sistema de distribución ante la ocurrencia de un siniestro. El programa interno de protección civil consta de:

a) Programa de prevención de accidentes;

b) Programa de auxilio, y

c) Recuperación.

13.2 Programa de prevención de accidentes.

13.2.1 Este programa tiene como objeto establecer las medidas para evitar y/o mitigar el impacto destructivo de los siniestros sobre la población, sus bienes y el medio ambiente. Por lo anterior, es necesaria la creación de una unidad interna de protección civil y designar a un titular responsable del programa de prevención de accidentes. El Distribuidor debe:

a) Llevar a cabo un análisis de riesgo en el que se identifiquen los riesgos a que está expuesto el sistema, así como las condiciones generales del mismo. Actualizar los planos para la localización precisa de las válvulas de seccionamiento, de las estaciones de regulación y de los demás componentes del sistema;

b) Tener directorios del personal integrante de la unidad interna de protección civil y de las organizaciones de respuesta a emergencias. Contar con inventarios de recursos humanos y de recursos materiales para uso interno en situaciones de emergencias. Debe implantar un procedimiento para informar al Centro de Comunicaciones de la Dirección General de Protección Civil, ante la eventualidad de un desastre;

c) Elaborar un programa de mantenimiento y pruebas que tenga como objetivo, determinar, estructurar y aplicar las normas y procedimientos internos de carácter preventivo y correctivo, para preservar la integridad física del sistema de distribución. El programa debe incluir:

i) El mantenimiento preventivo del sistema;

ii) La protección catódica de las tuberías metálicas;

iii) La detección de fugas mediante la revisión sistemática y documentada del sistema, e

iv) Inspección rutinaria del sistema.

d) Establecer procedimientos de seguridad con lineamientos de salvaguarda, aplicables al sistema, que comprenda controles de acceso, restricción de entrada a áreas de riesgo, elaboración e instrumentación de procedimientos para el trabajo en líneas vacías y vivas, la supresión y reparación de fugas, así como la elaboración de lineamientos generales para la prevención de accidentes;

e) Contar con equipo de seguridad con base en una estimación del tipo de riesgo y vulnerabilidad del sistema. Se debe tener un inventario del equipo de seguridad con que se cuenta para enfrentar una contingencia;

f) Contar con un programa de capacitación específico, de carácter teórico-práctico, dirigido al personal, capacitándolo en la operación y seguridad del sistema;

g) Realizar acciones de difusión y concientización, a través de la elaboración de folletos y anuncios sobre seguridad en el uso del gas, cuyo objeto sea que el personal que labora en el sistema de distribución tenga una cultura de Protección Civil, y

h) Realizar ejercicios y simulacros planeados con el personal con base en la identificación de riesgos a los que está expuesto. Dichas actividades deben consistir en ejercicios de gabinete o simulacros en campo, realizados por lo menos dos veces al año, con la participación de personal interno y de las dependencias involucradas, a fin de prevenir situaciones que se puedan presentar en caso de un siniestro.

13.3 Programa de auxilio.

13.3.1 Este programa tiene como objeto establecer las actividades destinadas a rescatar y salvaguardar a la población que se encuentre en peligro en caso de un siniestro y mantener en funcionamiento los servicios y equipo estratégico. El instrumento operativo de este programa es el Plan de Emergencia y comprende el desarrollo de lo siguiente:

a) Alerta. El Distribuidor debe establecer un Sistema de Alerta interno utilizando sistema de comunicación, teléfonos o cualquier otro medio que determine;

b) Plan de Emergencia. El Distribuidor debe elaborar un plan de actividades y procedimientos específicos de actuación para hacer frente a fallas en el sistema de distribución o a siniestros. El objetivo fundamental de este plan es la puesta en marcha y la coordinación del operativo de emergencia en función del siniestro, los recursos disponibles y los riesgos previsibles. El plan debe considerar:

i) Un responsable de la operación y un suplente;

ii) Establecimiento de un centro de comando identificado e intercomunicado para emergencias;

iii) Creación de un sistema de comunicación y alerta entre el Distribuidor y los cuerpos de emergencia de la zona geográfica;

iv) Un protocolo de alerta a los cuerpos de seguridad pública;

v) Una relación de funciones y responsabilidades de los organismos involucrados;

vi) Determinación de zonas de emergencia y reglas de actuación en cada una de ellas;

vii) Los procedimientos para la supresión de fugas, uso y manejo de planos de localización de líneas, válvulas y accesorios, y

viii) Las reglas generales para el combate de incendios.

13.4 Programa de recuperación.

13.4.1 Este programa tiene como objeto restablecer, en el menor tiempo posible, las actividades del sistema de distribución posteriores a la ocurrencia de un siniestro. El instrumento operativo de este programa debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

a) Evaluación de daños. El Distribuidor debe tener previstos los mecanismos y parámetros para determinar la dimensión de un siniestro, la estimación de daños humanos y materiales que dicho siniestro pueda causar y la posibilidad de que ocurran eventos secundarios o encadenados, con el objeto de solicitar oportunamente la colaboración de los cuerpos de emergencia adicionales y de apoyo técnico especializado;

b) Programa de reparación de las áreas afectadas. El Distribuidor debe tener previstos los procedimientos para la restitución, modificación o reemplazo de las zonas afectadas, y

c) Restitución del servicio. Una vez reparadas las áreas afectadas, el Distribuidor debe restituir el servicio a los usuarios.

14. Distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos

14.1 Se entiende por sistema de distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos, al conjunto de ductos, compresores, reguladores, medidores y otros equipos para recibir, conducir y entregar, en estado gaseoso, gas licuado de petróleo por medio de ductos dentro de una zona, desde el sistema de almacenamiento del mismo hasta el medidor de los usuarios, siendo éste el punto de conexión del sistema del Distribuidor con las instalaciones para el aprovechamiento.

14.2 Esta Norma es aplicable en su totalidad al sistema de distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos.

15. Bibliografía

15.1 Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

15.2 Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

15.3 NMX-Z-13-1977.- Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas.

15.4 Specification for Pipeline Valves, API-6D, American Petroleum Institute, 20th Edition, 1991.

15.5 Pipe Flanges and Flange Fittings, ASME/ANSI B-16.5, American Society of Mechanical Engineers, 1988.

15.6 Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection of Underground or Submerged Steel Piping Systems, RP0169-83, National Association of Corrosion Engineers, 1983.

15.7 Welding of Pipelines and Related Facilities, API Standard 1104, American Petroleum Institute, 1988.

15.8 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics, ASTM D-638, American Society for Testing and Materials, 1991.

15.9 Code of Federal Regulations for the Transportation of Natural and other Gas by Pipeline, U.S. Department of Transportation, October, 1992.

15.10 Welding and Brazing Qualifications, ASME Section IX, American Society of Mechanical Engineers, 1990.

15.11 Gas Transmission and Distribution Piping System, ANSI-B-31.8 American National Standard Institute, 1990.

15.12 Gas Engineers Handbook, The Industrial Press, 1965.

15.13 Explosion Prevention Systems, NFPA-69, National Fire Protection Association, 1992.

15.14 Manholes, Sewers and Similar Underground Structures, NFPA-328, National Fire Protection Association,1992.

15.15 Cutting and Welding Processes, NFPA-5113, National Fire Protection Association, 1989.

15.16 API-5L Specification 5L, API, American Petroleum Institute, 38th Edition 1990.

15.17 Standard Specifications for Thermoplastic Gas Pressure Pipe, Tubing and Fittings, ASTM-D-2513, American Society for Testing and Materials, 1996.

15.18 Standard Specifications for Butt Heat Fusion Polyethylene (PE) Plastic Fitting for Polyethylene Plastic (PE) Pipe and Tubing, ASTM-D-3261, American Society for Testing and Materials, 1996.

15.19 Standard Specification for Socket-type Polyethylene Fitting for Outside Diameter Controlled Polyethylene Pipe and Tubing, ASTM-D-2683, American Society for Testing and Materials,1995.

15.20 Oil and Gas Pipeline Systems, Z662-96, Canadian Standards Association, 1996.

15.21 Ingeniería de Suelos en vías terrestres, carreteras, ferrocarriles y autopistas Volumen II Alfonso Rico Rodríguez y Herminio del Castillo, Editorial Limusa.

15.22 NOM-008-SCFI-1993, Sistema General de Unidades de Medida.

15.23 NMX-CH-26-SCFI-1993, Calidad y funcionamiento de manómetros para gas L.P. y natural.

16. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no tiene concordancia con ninguna norma internacional, por razones particulares del país.

17. Vigilancia

La Secretaría de Energía por conducto de la Comisión Reguladora de Energía es la autoridad competente para vigilar, verificar y hacer cumplir las disposiciones contenidas en la presente Norma y su procedimiento para la evaluación de la conformidad.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 20 de septiembre de 2001.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Medio de Ductos, **Raúl Monteforte Sánchez**.- Rúbrica.